

Szennyvíziszap-kezelés utóhatása a talaj mozgékony foszfor-, cink- és ólomtartalmára

TÓTHNÉ SURÁNYI KLÁRA és TAKÁCS MÓNICA

Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Talajtani Tanszék, Budapest

A szennyvíziszap mezőgazdaságban történő elhelyezése során alapvető szempont, hogy alkalmazása a talaj dinamikáját, biokémiai folyamatait és termőképességét nem veszélyeztetheti /BENESÓCZKYNÉ, 1984/. Különösen fontos ennek érvényesítése, biztosítása nagyadagú szennyvíziszap kijuttatása során, halmozott kezelések esetében. Míg egyoldalról a szennyvíziszap egyes komponenseinek elmozdulása, migrációja elsősorban a mélyebb talajrétegekben, sőt esetenként a talajvíz minőségében okoz számottevő, esetenként káros változásokat, más komponensek ettől eltérően a bedolgozás mélységében halmozódnak fel, s így lokálisan magas koncentráció alakul ki /GREENLAND és HAYES, 1981; VERMES, 1984/. Ez utóbbi növénytermesztési, agrokémiai és közegészségügyi szempontból egyaránt számos problémát vet fel. Ilyen vonatkozásban különösen nagy jelentőségűek a tartamkísérletek, ahol a szennyvíziszap talajra, növényre gyakorolt hatását komplex módon térben és időben kiterjesztve vizsgálják /DIEZ és WEIGELT, 1980; MICHAEL, 1980; RAVASZ, 1983; SZLÁVIK et al., 1980/.

Vizsgálati anyag és módszer

A Gödöllői Agrártudományi Egyetem szárítópusztai telepén 1977/1978-ban beállított és folyamatosan értékelte szennyvíziszap kísérletben is e szempontok érvényesültek. A kísérlet beállításának körülményeit több közlemény részletesen ismertette /HARGITAI, 1987; RAVASZ, 1983/, ezzel kapcsolatban a következőket foglaljuk össze:

1977/1978-ban karbonátos alapkőzetten kialakult rozsdabarna erdőtalajon állítottak be a GATE Vízgazdálkodási és Meliorációs Tanszéke és a Fővárosi Csatornázási Művek /FCsM/ munkatársai délpesti szennyvíziszappal terhelési kísérletet. A FCsM megbízásából a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Talajtani Tanszékén a szennyvíziszap-kezelés hatását, illetve utóhatását vizsgáltuk néhány talajtani, agrokémiai paraméterre az 50, 150 és 300 mm alapterhelésű kezelések esetében /1. táblázat/. Az adatsorból az utóhatás, illetve a tartamhatás tanulmányozására az 1986. évi mintavétel alapján az oldható P-, Zn- és Pb-tartalom alakulását mutatjuk be /2. táblázat/.

A talajmintákat parcellánként 3-3, kezelésenként 6-6 ismétlésben, 1 méter mélyséig vettük.

1. táblázat
Az 1977-1981. évi szennyvíziszap-terhelési kísérletek vizsgált kezelései

Kezelés kód száma	Szennyvíziszap-terhelés, mm				A halmozott terhelés, mm
	1977/ 1978.	1978/ 1979.	1979/ 1980.	1980/ 1981.	
1.1. 4.1.	50	-	-	-	50
1.3. 4.3.	150	-	-	-	150
1.6. 4.6.	300	-	-	-	300
2.1. 5.1.	50	-	50	-	100
2.3. 5.3.	150	-	150	-	300
2.6. 5.6.	300	-	300	-	600
3.1. 6.1.	50	50	50	50	200
3.3. 6.3.	150	150	150	150	600
3.6. 6.6.	300	300	300	300	1200

A szervesanyag-tartalmat Tyurin-féle bikromátos módszerrel, az oldható P-tartalmat AL-kivonással kolorimetriás módszerrel, az oldható Zn- és Pb-tartalmat 0,05 M EDTA kirázás után ICP-készüléken határoztuk meg.

Az eredmények értékelése

A szennyvíziszapok összes és oldható P-tartalma jelentős /GREENLAND és HAYES, 1981/, és ez a délpesti szennyvíziszapok összetételére is jellemző /GERE et al., 1979/. A kezelés hatására az alkalmazott dózissal arányosan, a nagyobb dózisok esetében szignifikánsan növekedett a talaj AL-oldható P-tartalma /2. táblázat/. Ennek szelvénybeli eloszlását az 1. ábrán mutatjuk be. A szennyvíziszap-kezelés hatása elsősorban a 0-60 cm-es talajrétegben figyelhető meg, különösen jelentős az akkumuláció a felső 40 cm-es talajrétegben. A 300 mm, illetve azt meghaladó szennyvíziszap hatására a 0-40 cm-es talajrétegben 500-1100 mg/kg AL-oldható P_2O_5 -mennyiséget mértünk, ami agro-kémiai szempontból már nem tekinthető kedvezőnek.

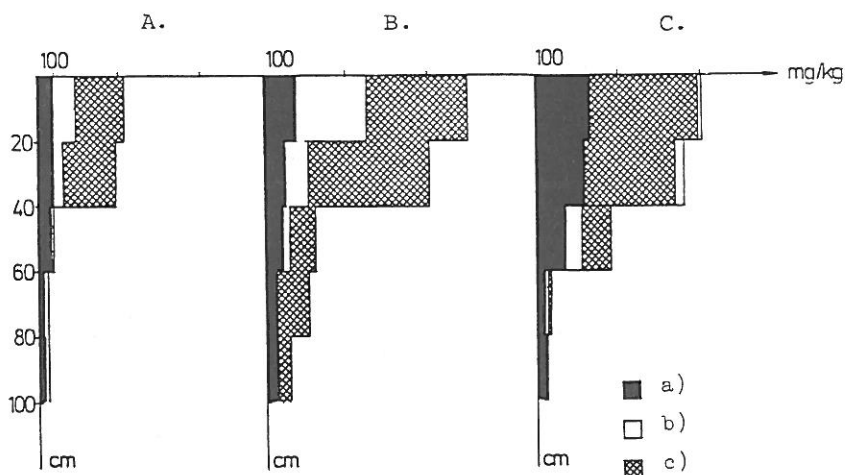
Az EDTA-oldható Zn-tartalom szelvénybeli alakulása /2. ábra/ ugyancsak az elem 0-60 cm-es talajrétegbeni feldúsulását mutatja. A talaj oldható Zn-tartalma jelentős és megbízható eltérést adott a 300 mm-nél nagyobb dózisok esetében /2. táblázat/, és különösen számottevő a halmozott kezelések utóhatása. Ennek nyilvánvaló oka az, hogy a szennyvíziszap összes és EDTA-oldható Zn-tartalma /3.000 mg/kg, ill. 1.700 mg/kg/ eléri a szabvány által megengedett felső koncentrációt.

Környezetvédelmi szempontból egyértelműen káros a talaj ólomtartalmának feldúsulása. A 0-60 cm-es talajrétegben halmozódik fel az oldható ólom, amint a 3. ábrán látható, hasonlóan a foszfor és cink szelvénybeli elhelyezkedéséhez. A 0-60 cm-es talajréteg EDTA-oldható Pb-tartalma - hasonlóan a fenti elemekhez - a 300 mm, illetve annál nagyobb dózisok felhasználása során szignifikánsan növekedett /2. táblázat/.

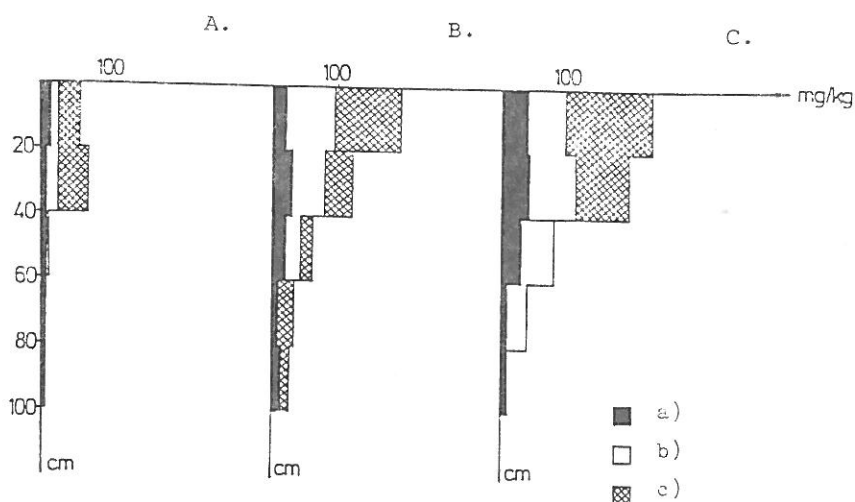
Mínthogy az alkalmazott szennyvíziszap összes és oldható Pb-tartalma a megengedett értéknél jóval alacsonyabb, az e talajokban mért érték nem éri el a WHO által megszabott határértéket, de tendenciájában a felhalmozódás nagy veszélyt jelent.

5. táblázat
A szennyvíziszappal kezelt talaj oldható elemtartalma
/a 0-60 cm-es talajszelvény átlagában/

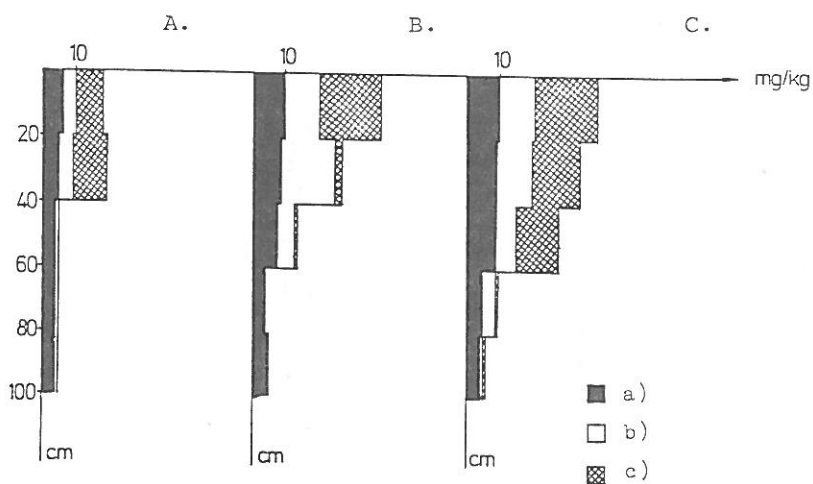
Szennyvíz- iszap- terhelés, mm	P ₂ O ₅	Zn	Pb
	mg/kg		
<u>Egyszer kezelt talaj</u>			
50	81,11	7,99	5,94
150	144,20	17,32	7,96
300	366,78	48,14	13,12
<u>Kétszer kezelt talaj</u>			
50	183,61	25,41	9,66
150	335,28	82,06	20,20
300	874,17	125,72	25,91
<u>Négyszer kezelt talaj</u>			
50	281,39	54,37	13,84
150	847,12	97,58	20,57
300	966,70	156,08	25,94
Kontroll	15,92	7,00	7,66
SzD _{5%}	516,20	54,62	7,64



1. ábra
Az AL-oldható P₂O₅-tartalom talajszelvénybeli eloszlása. A. Egyszer kezelt;
B. Kétszer kezelt; C. Négyszer kezelt talaj. a/ 50 mm; b/ 150 mm; c/ 300 mm
szennyvíziszap-terhelés



2. ábra
Az EDTA-oldható Zn-tartalom talajszelvénybeli eloszlása. A. Egyszer kezelt; B. Kétszer kezelt; C. Négyszer kezelt talaj. a/ 50 mm; b/ 150 mm; c/ 300 mm szennyvíziszap-terhelés



3. ábra
Az EDTA-oldható Pb-tartalom talajszelvénybeli eloszlása. A. Egyszer kezelt; B. Kétszer kezelt; C. Négyszer kezelt talaj. a/ 50 mm; b/ 150 mm; c/ 300 mm szennyvíziszap-terhelés

Az eddigiektől kitűnt, hogy a vizsgált három elem a felső 60 cm, még fokozottabban a 40 cm-es talajrétegben akkumulálódik, ez együttesen jelentkezik a szerves anyag mennyiségének növekedésével, amit az összefüggés-vizsgálatok is igazolnak /3. táblázat/.

3. táblázat

Korrelációs vizsgálatok a szennyvíziszappal kezelt talajok szervesanyag-tartalma és az oldható elemtartalom között a 0-60 cm-es talajszelelvény átlagában

Sor- szám	Független változó x	Függő változó y	\bar{x}	\bar{y}	r	a	b	n
1. Humusz, %	AL-oldható P_2O_5 , mg/kg		1,673	492,19	0,8260	-491,16	588,20	54
2. Humusz, %	EDTA-oldható Zn, mg/kg		1,673	63,96	0,8060	-79,02	82,70	54
3. Humusz, %	EDTA-oldható Pb, mg/kg		1,673	15,59	0,8020	-7,07	13,28	54

1., 2.: lineáris regresszió: $y = a + bx$

3.: exponenciális regresszió: $y = ab^x$

Összefoglalás

Az utóhatás-vizsgálatok alapján megállapítható, hogy mindhárom elem esetében az alkalmazott dózis és a szennyvíziszap-minőség függvényében egyértelmű a felhalmozódás a 300 mm, illetve annál nagyobb dózisoknál a felső 60, illetve 40 cm-es talajrétegben, annak ellenére, hogy a kezelés óta hat, illetve tíz év telt el, és az adott talaj fizikai és kémiai tulajdonságai inkább a kilúgzási, mint a felhalmozódási folyamatok feltételeit biztosítanak.

Irodalom

- DEMFŐCZKY J-NÉ, 1984. Szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági területen történő elhelyezésének irányelvei. In: Települési szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezésének talajtani és agrokémiai kérdései /Inkét/. 211-218. MFM NAK. Budapest.
- DIEZ, Th. und WEIGELT, H., 1980. Zur Düngewirkung von Müllkompost und Klarschlamm. Landw. Forsch. 33. 47-66.
- GERE P., SZABÓ V. és SZABÓ Z-NÉ, 1979. A fővárosi kommunális szennyvíziszap összetétele, különös tekintettel a növényi tápelemekre és a fémtartalomra. In: A Fővárosi Csatornázási Művek szennyvíziszap mezőgazdasági hasznosításának eddigi eredményei és tapasztalatai. 13-25. Budapest.
- GREENLAND, D. J. and HAYES, M. H. B., 1981. The chemistry of soil processes. John Wiley and Sons. Chichester-New York.
- HARGITAI L., 1987. Szennyvíziszap-kezelések 10 éves utóhatás-vizsgálata talajtani, agrokémiai paraméterekre. Kézirat.
- MICHAEL, G. et al., 1980. Auswirkung einer 10 jährigen Düngung mit verschiedenen Klarschlämmen auf Ertrag und Mineralstoffgehalt von Boden und Pflanzen. Landw. Forsch. 33. 38-47.

- RAVASZ T., 1983. A szennyvíziszap mezőgazdasági elhelyezésének termőhelyi és agronómiai eredményei öt kísérleti év folyamatában. Csatornamű Információ. /1/ 5-18.
- SZLÁVIK I., VERMES L. és NAGY I., 1930. A VITUKI szennyvíziszap-hasznosítási kísérlete szántóföldi növényekkel Kecskeméten. Csatornamű Információ. /4/ 21-27.
- VERMES L., 1984. A szennyvíziszapok hatása a talajok kémiai és fizikai sajátosságaira. In: Települési szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezésének talajtani és agrokémiai kérdései. 33-52. MÉM NAK. Budapest.